

UDK81'342.2-053.2

81'23

811.163.42'34

Izvorni znanstveni rad

Damir HorgaFilozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Hrvatska**RAZVOJ SEGMENTALNIH VREMENSKIH OBRAZACA U GOVORU
DJECE****SAŽETAK**

Za rane faze u razvoju govorne proizvodnje kod djece može se reći da su pretežito pod utjecajem procesa sazrijevanja. Sukladno takvom stajalištu, prema kojem je razvoj govora kontroliran faktorima koji su u samom djetetu jezično okruženje neće relativno dugo značajnije djelovati na fonetsku strukturu govora. Pretpostavlja se da će se utjecaj jezične okoline pojaviti tek kada dijete ovlada fondom od 50-tak riječi. S druge strane neka su istraživanja pokazala da već u ranim fazama razvoja dječjeg govora lingvističko okruženje utječe na specifičnu jezičnu organizaciju dječjeg govora.

Mjerenja VUG-a, vrijednosti formanata, koartikulacije, asimilacije te drugih izgovornih i akustičkih parametara pokazuju da čak kada je utjecaj okoline nedvojben, preciznost i stabilnost artikulacijskih karakteristika govorne proizvodnje u djece razlikuje se od odraslih.

U ovom su istraživanju uspoređene vremenske karakteristike govornih segmenata za četiri dobne skupine djevojčica (4, 6, i 8 godine; po 5 ispitanica u svakoj skupini) i jedne skupine studentica (5 ispitanica). Svaka je ispitanica 10 puta za redom izgovorila rečenicu "Seka mi čita". Snimljene rečenice su digitalizirane te je trajanje pojedinih segmenata mjereno na spektrogafskom i valnom prikazu akustičkog signala. Pokazano je da je prosječno trajanje segmenata za dječje skupine 11,3% dulje od njihova trajanja u izgovoru odraslih ispitanica. Također je pokazano da varijabilitet trajanja segmenata pada od najmlađe skupine (31,9%) do odraslih ispitanica (18,1%). Ustanovljena je razlika u trajanju i njegovom varijabilitetu za samoglasnike i suglasnike tako da se prve dvije dobne skupine (4 i 6 godina) mogu označiti kao samoglasnički usmjerene u svojem govornom razvoju, a druge tri skupine (i 10 godina i odrasle ispitanice) kao skupine kod kojih je težište vremenske kontrole izgovora na suglasnicima.

Ključne riječi: govorna proizvodnja djece, govorni segmenti, usvajanje izgovora

Posvećujući ovaj rad Ivi Škariću u povodu njegova sedamdesetog rođendana valja se prisjetiti da je on bio voditelj projekta "Istraživanje nastanka govora u naše djece" realiziranog u tadašnjem Zavodu za fonetiku Filozofskog fakulteta u Zagrebu u razdoblju od 1970. do 1973. godine. Dvadesetero djece (10 dječaka i 10 djevojčica) longitudinalno je praćeno od rođenja do navršene druge godine života tako da su 11 puta auditivno snimani u različitim vremenskim točkama. Svrha je istraživanja bila iskazati bitna svojstva govora i pokazati prirodni put stvaranja govora te kvantificirati opseg govornih i drugih načina izraza za pojedinu dječju dob. Rezultati rada na kojem je Škarić okupio apsolute fonetike, netom diplomirane prve generacije fonetičara i apsolute trećeg stupnja fonetike izneseni su u završnom izvještaju projekta tiskanom kao interno izdanje Zavoda za fonetiku, pisanom mehaničkim pisaćim strojem, na milimetarskom papiru nacrtanim grafičkim prikazima rezultata i kemijskom olovkom ispravljenim "tipfelerima". Ovo je samo prikaz stanja tadašnje znanstvene logistike, što nimalo ne umanjuje stvarnu važnost projekta. Na sedamdesetak kartica teksta i 150-tak kartica priloga analiziran je fiziološki krik, ekspresija afektivnih i emotivnih stanja, poetski izraz, igra, komunikacijski izraz i govorni izraz, zatim glasovi u dječjem izrazu, imitacija, dječji glas, ritam i disritmija u dječjem izrazu, nastanak i početni razvoj jezika u dječjem govoru, gramatika i sintaksa, veličina rečenice, gramatičke pogreške i vokabular. Šteta što taj pionirski rad o početnom razvoju govora u naše djece nije objavljen u obliku dostupnijem široj znanstvenoj javnosti, a isto tako što nije nastavljeno sustavno praćenje razvoja govora u kasnijoj dječjoj dobi.

UVOD

Izgovor se usvaja prema određenim zakonitostima, koje imaju univerzalne karakteristike s obzirom na prirodu izgovora pojedinih glasnika. Jakobson (1968) je pretpostavio da zahtjev maksimalnog perceptivnog kontrasta uvjetuje redoslijed fonemskog strukturiranja u razvoju dječjega govora. Ti se kontrasti ostvaruju s obzirom na otvorenost izgovornog prolaza, nazalnost odnosno oralnost, labijalnost odnosno dentalnost, što daje akustički kontrast visok – nizak, s obzirom na raspored suglasnika u suglasničkom trokutu (p - t - k) i samoglasnika u samoglasničkom trokutu (i - a - u), zatim vokalnost-konsonatnost, te frikativnost i konačno afrikativnost. Takvo Jakobsonovo stjalište nalazi potvrdu i u postavkama urođene univerzalne gramatike (Chomsky i Halle, 1968) prema kojoj se pretpostavlja da sustav hipoteza koje se odnose na temeljna svojstva ljudskog jezika mora biti dostupan djetetu koje usvaja jezik i govor kao apriornu i urođenu sposobnost. Kasnija su istraživanja pokazala da univerzalne zakonitosti djeluju manje dosljedno nego se pretpostavljalo. Uočen je rani utjecaj jezika okoline na dječje glasanje koji sužuje repertoar glasova u preverbalnom razdoblju te dovodi do fonetskog kontinuiteta preverbalnog i verbalnog glasovnog sustava (Menn i Stoel-Gammon, 1995; MacNeilage, 1997).

Redoslijed usvajanja pojedinih glasova određen je navedenim kontrastima i složenošću artikulacijskih pokreta za pojedine glasove. Oko treće godine uspostavlja se govorna baza tako da bi dijete između tri i tri i pol godine trebalo ispravno izgovarati većinu glasova. Nepravilan se izgovor za glas /nj/ može tolerirati do tri i pol godine, za glasove /t/ i /l/ do 4-te godine, za /s/, /z/ i /c/ do četiri i pol, a za glasove /š/, /ž/, /č/, /ć/, /ž/ i /ž/ do pet i pol godina. Prema tomu dijete starije od pet i pol godina moralo bi ispravno izgovarati sve glasove (Vuletić, 1987).

Prirodan je proces da dječji govor tijekom vremena u svim svojim parametrima postaje sve sličniji govoru odraslih. Tako se u starijoj dobi visina osnovnog tona snižava, frekvencijske vrijednosti formanta također, a pojedini govorni segmenati traju kraće. Iako se može reći da dijete do pete godine usvoji fonemski sustav jezika, ipak se razvoj govora pa i nekih subfonemskih karakteristika nastavlja do 10 – 12 godine života.

Razvoj motoričkih aktivnosti uključujući govor u djece može se pratiti u različitim parametrima, ali dva se parametra najčešće promatraju. S jedne strane to je povećanje brzine izvođenja pokreta i s druge strane smanjenje njihova varijabiliteta, tj. povećanje preciznosti ako se od ispitanika zahtijeva da više puta ponovi isti pokret. U istraživanjima razvojnih parametara govora u djece, ustanovljeno je da je trajanje pojedinih glasnika, slogova i rečenica duže a da je varijabilitet vremenskih parametara veći što je dijete mlađe (Smith, 1994). Povećani varijabilitet govornih segmenata objašnjava se nezrelošću sustava motoričke kontrole koji nije u stanju precizno regulirati mišićnu aktivnost za izvođenje finih govornih pokreta (Kent, 1976; Kent i Forner, 1980). Ta hipoteza, dakle, pretpostavlja da je neuromotorička nezrelost razlog većeg varijabiliteta govornih pokreta u djece. Dokaz jest činjenica da ako djeca govore brže, varijabilitet govornih segmenata u njihovu govoru i dalje ostaje veći nego u odraslih osoba, dakle, neovisan je o apsolutnom trajanju govornih segmenata (Smith i Sugarman, 1983). Druga hipoteza pretpostavlja da je povećani varijabilitet u djece jednostavno artefakt uzrokovan povećanom duljinom trajanja govornih segmenata. Dakle, varijabilitet ovisi o duljini a nije vezan za dob. Te su se dvije hipoteze testirale tako da su ispitanici govorili u neobičnim i za njih novim uvjetima (ubrzani ili usporen tempo, govor s fiksiranim zagrizom), u kojima se očekuje da se promijene i trajanje segmenata i njihov varijabilitet. Smith i Kenney (1994) su promatrajući tri skupine djece prosječne dobi 5, 8 i 11 godina, koja su govorila normalnim i brzim tempom i s fiksiranim zagrizom, ustanovile da su trajanje i varijabilitet govornih segmenata relativno samostalne karakteristike i da ne pokazuju običnu statističku povezanost nego su uvjetovane procesom sazrijevanja. Nittrouer (1993, 1995) je, uspoređujući izgovor djece (3 do 7 godina) i odraslih, ustanovila da je preciznost artikulacijskih gesta kod djece manja nego kod odraslih, s jedne strane, i s druge strane da postoji razlika u tempu usvajanja pojedinih gesta artikulacijskih pokreta. Smith i Kenney (1998) ustanovile su, prateći govor djece tijekom 3 godine (od 8,5 do 11,5 godina) da se

djeca međusobno razlikuju u tempu kojim dosežu govor sličan govoru odraslih te da se različiti parametri govora usvajaju različitom brzinom.

Ovi nalazi za govorni razvoj, koji su sukladni nalazima za razvoj drugih motoričkih aktivnosti kao što su hodanje i trčanje ili ponavljanje manualnih zadataka, upućuju na to da djeca nisu toliko motorički razvijena kao odrasli. Sve se te razlike objašnjavaju procesom sazrijevanja živčanog sustava i svojstvima neuralne transmisije, ali i drugim faktorima kada je o govoru riječ. To su npr. više razine motoričkog programiranja artikulacijskih pokreta te drugi lingvistički i ne-lingvistički čimbenici govorno/jezičnog procesiranja.

CILJ I METODA

Malo je istraživanja vremenskih karakteristika dječjega govora, osobito za dobne skupine kada se smatra da je dječji govor fonološki strukturiran, ali kada ipak postoje suptilne razlike u dječjem izgovoru u odnosu na odrasle govornike. U ovom se radu istražuju vremenski parametri govora za četiri dobne skupine djece (4, 6, 8 i 10 godina) i uspoređuju se s parametrima govora odraslih.

Pretpostavlja se da se vremenski obrasci dječjega govora razlikuju od govora odraslih te da glasovi koji se ranije pojavljuju u dječjem govoru manje odstupaju od glasova odraslih govornika i pokazuju veću stabilnost vremenskih parametara kada se od ispitanika traži da ponovljeno reproduciraju isti obrazac.

U ispitivanju je sudjelovalo po 5 ispitanica normalnoga govornog i slušnog statusa u svakoj od dobnih skupina: S1 – 4 g. i 2 mj., S2 – 6 g. i 2 mj., S3 – 8 g. i 1 mj., S4 – 10 g. i 1. mj. te S5 – 21 g. i 0 mj. Prve su dvije skupine činile djevojčice iz dječjeg vrtića, druge dvije iz osnovne škole, a petu studentice.

Ispitanice su 10 puta za redom prirodnim tempom ponovile rečenicu: *Seka mi čita*. Ispitanice su snimane na CD rekorder u tihoj prostoriji.

Promatrane su sljedeće varijable trajanja: ukupno trajanje rečenice, trajanje pojedinih segmenata (/s/, /e/, /k/-okl., /k/-ekspl., /a/-1, /m/, /i/-1, /č/-okl., /č/-ekspl., /i/-2, /t/-okl., /t/-ekspl., /a/-2), relativno trajanje promatranih segmenata, varijabilitet pojedinih segmenata.

Trajanje segmenata mjereno je na prikazu valnog oblika i sonografskom prikazu rečenica.

Izračunata je osnovna statistika.

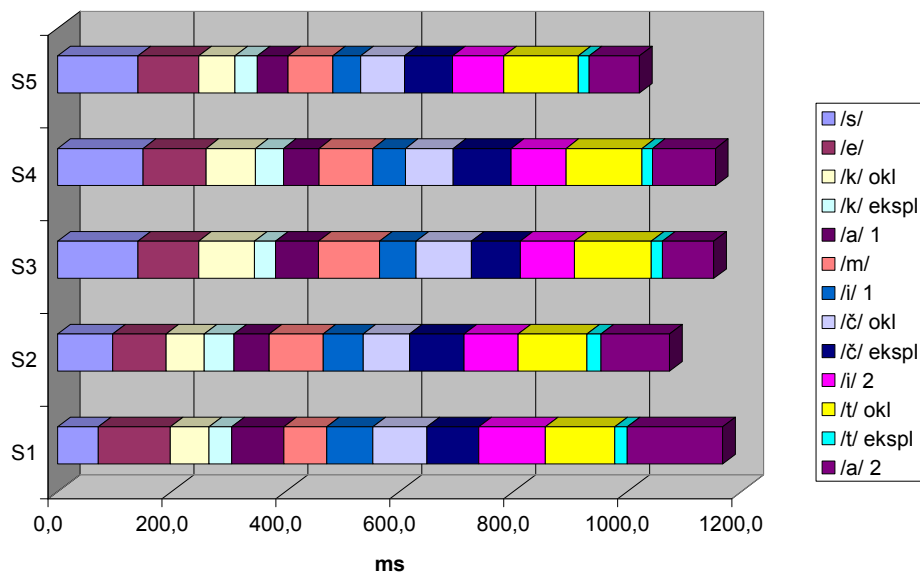
RETULTATI I RASPRAVA

TRAJANJE

Tablica 1. Artimetričke sredine (M) i standardne devijacije (s) trajanja pojedinih segmenata u ms u rečenici *Seka mi čita.*, za pet dobnih skupina (S1-S5).

Table 1. Means (M) and standard deviations (s) of segment durations (in ms) in the sentence *Seka mi čita* for the five age groups (S1-S5).

	S1		S2		S3		S4		S5	
varijable variables	M	s	M	s	M	s	M	s	M	s
/s/	71,6	31,5	96,7	32,4	141,3	34,0	149,8	36,4	141,3	20,2
/e/	126,2	39,5	93,5	32,8	106,1	23,1	110,7	16,1	106,4	13,5
/k/ okl. /k/ occl.	67,8	20,3	67,1	19,7	98,3	16,6	86,9	16,9	63,4	10,9
/k/ ekspl. /k/ expl.	40,1	13,1	52,4	19,4	36,7	8,6	49,0	11,6	39,7	7,5
/a/ 1	91,0	26,7	61,7	17,3	75,6	22,0	62,3	14,7	53,7	8,5
/m/	75,6	17,1	94,8	27,7	107,5	13,7	94,9	8,9	78,4	10,6
/i/ 1	81,0	17,8	70,1	20,6	63,6	25,8	56,9	10,8	49,0	7,9
/č/ okl. /č/ occl.	94,8	22,3	81,6	30,9	97,6	30,4	84,3	26,5	77,0	15,2
/č/ ekspl. /č/ expl.	91,1	33,8	95,8	30,3	85,6	26,3	101,4	14,7	84,6	13,0
/i/ 2	117,0	39,1	94,9	32,3	95,1	25,8	96,3	19,1	89,6	23,9
/t/ okl. /t/ occl.	121,8	32,0	120,6	25,7	134,8	21,0	133,6	13,2	130,7	16,4
/t/ ekspl. /t/ expl.	21,9	10,2	24,5	10,8	19,8	5,6	18,2	1,1	19,2	4,9
/a/ 2	167,5	61,6	120,2	40,5	89,6	37,9	110,6	32,9	88,5	24,1
rečenica sentence	1167,4		1073,8		1151,4		1154, 7		1021,5	
suglasnik consonant	50,1		59,0		63,0		62,1		62,1	
samoglasnik vowel	49,9		41,0		37,0		37,9		38,0	
slog/sek syllable/second	4,3		4,7		4,3		4,3		4,9	
1 slog u ms aver. duration of 1 syll.(in ms)	0,234		0,215	0,231		0,231	0,231		0,204	



Slika1. Grafički prikaz aritmetičkih sredina (M) trajanja pojedinih segmenata u ms u rečenici *Seka mi čita.*, za pet dobnih skupina (S1-S5).

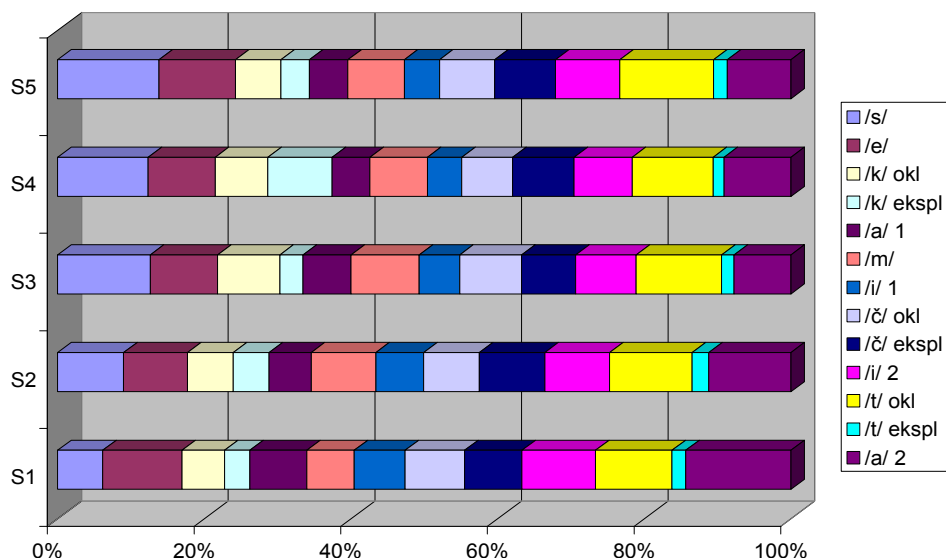
Figure 1. Mean segment durations (M) (in ms) in the sentence *Seka mi čita*, for the five age groups (S1-S5).

Rezultati prikazani u tablici 1. i na slici 1. pokazuju da djeca u sve četiri skupine govore sporije, pa je ukupno trajanje rečenice pojedinih skupina za sljedeći postotak sporije od izgovora odraslih: S1 – 14,3%, S2 – 5,1%, S3 – 12,7% i S4 – 13,0% ili prosječno za sve skupine 11,3%. Neočekivana je relativno mala razlika izgovora ispitanika S2 (djeca od 6 god. i 2 mj.). To je možda uvjetovano nekim nekontroliranim eksperimentalnim uvjetom. Ti odnosi se dakako odnose i na tempo izgovora (rečenice su izgovarane bez stanki između riječi), izražen ili brojem slogova u sekundi ili prosječnim trajanjem sloga. Očekivali bismo postupno približavanje trajanja izgovora u djece izgovoru odraslih govornika, međutim možemo reći da samo najmlađa dječja skupina S1 (4 god. i 2 mj.) najviše odstupa od izgovora odraslih, tj. da je najsporija u izgovoru, dok su skupine S3 i S4 podjednake a već smo rekli da nemamo objašnjenje za relativno brz tempo skupine S2.

Tablica 2. Relativno prosječno trajanje pojedinih segmenata u postocima u odnosu na prosječno trajanje cijele rečenice *Seka mi čita.*, za pet dobnih skupina (S1-S5).

Table 2. Mean relative duration of segments (in %) in the sentence *Seka mi čita*, for the five age groups (S1-S5).

variable variables	S1	S2	S3	S4	S5
/s/	6,1	9,0	12,7	13,0	13,8
/e/	10,8	8,7	9,2	9,6	10,4
/k/ okl. /k/ occl.	5,8	6,2	8,5	7,5	6,2
/k/ ekspl. /k/ expl.	3,4	4,9	3,2	9,2	3,9
/a/ 1	7,8	5,7	6,6	5,4	5,3
/m/	6,5	8,8	9,3	8,2	7,7
/i/ 1	6,9	6,5	5,5	4,9	4,8
/č/ okl. /č/ occl.	8,1	7,6	8,5	7,3	7,5
/č/ ekspl. /č/ expl.	7,8	8,9	7,4	8,8	8,3
/i/ 2	10,0	8,8	8,3	8,3	8,8
/t/ okl /t/ occl.	10,4	11,2	11,7	11,6	12,8
/t/ ekspl /t/ expl.	1,9	2,3	1,7	1,6	1,9
/a/ 2	14,3	11,2	7,8	9,6	8,7



Slika 2. Grafički prikaz prosječnog relativnog trajanja pojedinih segmenata, izraženo u postocima, u odnosu na trajanje cijele rečenice *Seka mi čita.*, za pet dobnih skupina (S1-S5).

Figure 2. Mean relative duration of segments (in %) in the sentence *Seka mi čita* for the five age groups (S1-S5).

Kakvi su odnosi pojedinih segmenata, odnosno postoje li razlike u vremenskim parametrima za pojedine kategorije glasnika, pokušalo se ustanoviti promatranjem relativnih trajanja pojedinih segmenata (tablica 2. i slika 2.). Na temelju ovog uzorka moguće je govoriti samo o nekim uočenim tendencijama. Očito je da se frikativnost strukturira tek u skupinama S3 i S4 dok djeca mlađa od 6 godina na dosežu dovoljno trajanje frikativa /s/. Dakle, ostvarivanje preciznog pokreta jezika i vjerojatno aerodinamičkih uvjeta, tj. dovoljnog intenziteta i trajanja zračne struje, složeniji je artikulacijski zadatak nego artikulacija balističkih konsonanata. To se donekle uočava i u odnosu trajanja okluzije i frikcije u afrikata, gdje je kod odraslih frikcija dulja nego okluzija, dok je kod dvije dječje skupine okluzija dulja od frikcije.

Sljedeće pitanje na koje se tražio odgovor, a vezano je za trajanje pojedinih kategorija segmenata odnosilo se na trajanje suglasnika i samoglasnika. Taj je odnos prikazan postotkom relativnog trajanja tih dviju kategorija glasnika. Iz tablice 2 je vidljivo da su skupine S3 i S4 gotovo identične skupini odraslih govornika S5 te da suglasnici troše oko 62% ukupnog trajanja rečenice, a samoglasnici preostalih 38%. Tom se postotku približava i druga skupina S2 sa 59% vremena potrošenog na izgovor suglasnika i 41% na izgovor samoglasnika. Istodobno, ispitanici u prvoj skupini S1 troše po 50%

vremena za svaku od tih dviju kategorija glasnika. Iz takvog odnosa mogli bismo zaključiti da su djeca do šeste godine, a sigurno do četvrte u samoglasničkoj, auditivnoj i emocionalnoj ili prema Škariću (1991) u glasovnoj fazi razvoja govora. U toj fazi težište izgovora prenose na samoglasnike i na njih troše više vremena dok im je izgovor suglasnika nepotpun i neprecizan pa stoga i kraći. Fazu nakon šeste godine uvjetno bismo mogli nazvati suglasničkom, ekstraauditivnom i racionalnom ili tekstualnom. U njoj se definitivno izgrađuje precizna artikulacija suglasnika.

VARIJABILITET

Tablica 3. Prosječan varijabilitet pojedinih segmenata izražen postotkom u rečenici *Seka mi čita.*, za pet dobnih skupina (S1-S5).

Table 3. Mean variability of segments (in %) in the sentence *Seka mi čita* for the five age groups (S1-S5).

varijable/variables	S1	S2	S3	S4	S5
/s/	43,9	33,4	24,1	24,3	14,3
/e/	31,3	35,1	21,7	14,5	12,7
/k/ okl. /k/ occl.	30,0	29,3	16,9	14,4	17,2
/k/ ekspl. /k/ expl.	32,6	37,1	23,4	23,6	18,8
/a/ 1	29,4	28,0	29,2	23,6	15,8
/m/	22,6	29,2	12,7	9,4	13,5
/i/ 1	22,0	29,5	40,4	19,1	16,1
/č/ okl. /č/ occl.	23,5	37,8	31,7	31,5	19,7
/č/ ekspl. /č/ expl.	37,1	31,6	30,7	14,5	15,3
/i/ 2	33,5	34,0	27,1	19,8	26,7
/t/ okl. /t/ occl.	26,2	21,3	13,6	10,4	12,6
/t/ ekspl. /t/ expl.	46,3	44,0	28,2	22,4	25,3
/a/ 2	36,8	33,7	42,3	29,7	27,2
M segmenta verage duration of a segment	31,9	32,6	26,5	20,2	19,1
suglas. / consonant	32,8	33,0	22,9	19,4	17,1
samoglas. / vowel	30,6	32,0	32,2	21,3	19,7

U tablici 3. prikazan je prosječan varijabilitet trajanja govornih segmenata kao postotak odnosa aritmetičke sredine i standardne devijacije trajanja. Očekivano s porastom dobi pada varijabilitet. Pa tako prosječni varijabilitet za pojedini segment za S1 iznosi 31,9%, S2 – 32,6%, S3 – 26,5%, S4 – 20,2 te za S5 – 18,1%. Djeca u dobi od 8 i 10 godina približavaju se varijabilitetu trajanja segmenata za odrasle ispitanike, dok je kod prvih dviju skupina on izrazito veći. Iz tih se rezultata može zaključiti i sljedeće. Iako je skupina S3 govorila bržim tempom od ostalih dječjih skupina, varijabilitet segmenata je izrazito visok. Taj bi podatak potvrđivao hipotezu da je smanjeni varijabilitet u višim dobnim skupinama posljedica procesa sazrijevanja, a ne statistički artefakt zbog skraćivanja trajanja izgovora pojedinih segmenata.

Ne ulazeći u analizu varijabiliteta pojedinih segmenata, razmotrili smo samo odnose varijabiliteta za samoglasnike i suglasnike. Uočava se da je varijabilitet veći za suglasnike nego za samoglasnike u prve dvije dobne skupine (S1 i S2), dok je za druge dvije skupine (S3 i S4) kao i za odrasle taj odnos obrnut. Ako veći varijabilitet znači nestabilniju artikulaciju, onda se može zaključiti da artikulacija suglasnika postaje stabilnija nakon osme godine pa šesta odnosno osma godina postaje prijelomna za kontrolu izgovora konsonanata i vokala. Taj odnos u pogledu varijabiliteta suglasnika i samoglasnika sukladan je odnosu trajanja tih dviju kategorija glasnika i upućuje na postojanje dviju razvojnih govornih faza: samoglasničke do šeste i suglasničke nakon šeste godine života.

U zaključku možemo reći da je ovo istraživanje na primjeru hrvatskoga govora potvrdilo činjenicu da je dječji izgovor sporiji od izgovora odraslih ispitanika (za promatrane dobne skupine prosječno 11,3%) te da varijabilitet trajanja govornih segmenata pada od nižih dobnih skupina prema starijima (od 31,9% za S1 do 20,2% za S4) i da se u 10. godini približava varijabilitetu odraslih ispitanika (18,1%). Promatrajući samo samoglasnike i suglasnike kao zasebne kategorije glasnika, mogu se uočiti tendencije njihova različitog ponašanja u mladoj promatranoj dobi (4 i 6 godina) i starijoj (8 i 10 godina) tako da je u mladoj dobi težište izgovora na samoglasnicima, a u starijoj na suglasnicima kao što je to i u odraslih ispitanika. Dakako da se ovim istraživanjem otvaraju i nova pitanja (npr. ponašanja pojedinih kategorija glasnika unutar samoglasnika i suglasnika) na koja bi valjalo tražiti odgovore u drugim istraživanjima.

REFERENCIJE

- Chermak, G. D., Schneiderman, C. R.** (1986). Speech timing variability of children and adults. *Journal of Phonetics* **13**, 477-480.
- Chomsky, N., Halle, M.** (1968). *Sound Pattern of English*. New York: Harper and Row.
- Jakobson, R.** (1968). *Child language, aphasia, and phonological universals*. The Hague: Mouton.

-
- Kent, R. D.** (1976). Anatomical and neuromuscular maturation of the speech mechanisms: Evidence from acoustic studies. *Journal of Speech and Hearing Research* **19**, 421-427.
- Kent, R. D., Forner, L.L.** (1980). Speech segment duration in sentence recitations by children and adults. *Journal of Phonetics* **8**, 157-168.
- Mac Neilage, P. F.** (1997). Acquisition of speech. U Hardcastle, W.J. and J. Laver (Eds.), *The Handbook of Phonetic Sciences*. Cambridge, Massachusetts, USA: Blackwell.
- Menn, L., Stoel-Gammon, C.** (1995). Phonological Development. U P. Fletcher, and B. Mac Whiney (eds.), *The Handbook of Child Language*. Cambridge, Massachusetts, USA: Blackwell.
- Nittrouer, S.** (1993). The emergence of mature gestural patterns is not uniform: Evidence from an acoustic study. *Journal of Speech and Hearing Research* **36**, 959-971.
- Nittrouer, S.** (1995). Children learn separate aspects of speech production at different rates: Evidence from spectral moments. *JASA* **97**, 520-530.
- Smith, B. L., Sugarman, M. D.** (1983). Experimental manipulation of speaking rate for studying temporal variability in children's speech. *JASA* **74**, 3, 744-749.
- Smith, B. L.** (1994). Effects of experimental manipulations and intrinsic contrasts on relationships between duration and temporal variability in children's and adults' speech. *JASA* **22**, 155-175.
- Smith, B. L., Kenney, M. K.** (1994). Variability control in speech production tasks performed by adults and children. *JASA* **96**, 699-705.
- Smith, B. L., Kenney, M. K.** (1998). An assessment of several acoustic parameters in children's speech production development: longitudinal data. *Journal of Phonetics* **26**, 95-108.
- Vuletić, D.** (1987). *Govorni poremećaji. Izgovor*. Zagreb: Školska knjiga.
-

Damir Horga

Faculty of Philosophy, University of Zagreb
Croatia

DEVELOPMENT OF SEGMENTAL TEMPORAL PATTERNS IN THE SPEECH OF CHILDREN

SUMMARY

The development of the early stages of infant speech production is explained by the predominant influence of the maturation process. According to that approach since the speech development is controlled by factors within the infant there will be no significant influence of the language environment on its phonetic structure for a relatively long time. It was supposed that crosslinguistic effects would appear at the stage of the first 50 words. On the other hand some investigations show that already the early stages of infant speech and language development are under the influence of linguistic environment and that they show specific linguistic organization.

The measurements of the VOT, formant values, coarticulation, assimilation and other acoustic and articulatory parameters show that even when the ambient influence is evident the accuracy and the stability of the articulatory characteristics of the speech production in child speech differ from those of the adult speakers.

*In the present study the temporal characteristics of the speech segments of four age groups of children (4, 6, 8 and 10 years old; 5 subjects each group) and one group of adults (5 subjects) were compared. Each subject pronounced the sentence *Seka mi čita*. (The sister reads to me.) 10 times in a row. The recorded sentence was digitized and the duration of separate segments were measured at spectrographic and soundwave representations of the acoustic signal. It was shown that segment duration in child speech is longer on average by 11.3% than in the adult speech. It was also shown that the variability of segment duration decreases from the youngest group (31.9%) to adults (18.1%). The difference between durational characteristics and their variability of vowels and consonants was found so that the first two age groups (4 and 6 years) could be characterised as vowel-oriented periods of speech development and other three groups (8 and 10 years and adults) as consonant oriented.*

Key words: *speech production in children, speech segments, acquisition of pronunciation*
